

PAT-NO: JP406210858A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06210858 A
TITLE: MANUFACTURE OF NOZZLE OF INK JET
HEAD
PUBN-DATE: August 2, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
INADA, TOSHIO
KAMEI, TOSHIHITO
OGAKI, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP05024852

APPL-DATE: January 19, 1993

INT-CL (IPC): B41J002/135, B23K026/00

US-CL-CURRENT: 347/44, 347/47

ABSTRACT:

PURPOSE: To effect each work of a nozzle orifice and angle cutting of a discharge opening capable of corresponding to massproduction by the use of laser.

CONSTITUTION: A nozzle orifice work member 1 is secured on a nozzle material setting stage 2 in use of air suction or like means. A gap 4 is defined in the rear of a nozzle orifice work position of the nozzle orifice work member 1, and

in the place lowered at only distance (d), a laser beam reflection surface 5 is provided (Fig. (a)). Laser beam 3 is irradiated in an image-formation manner on the nozzle orifice work position for carrying out an ablation work in order to form a piercing hole 7 (Fig. (b)). After piercing, laser beam reflects on the laser beam reflection surface 5, and then irradiates the rear surface of the nozzle orifice work member 1 for conducting an ablation work. At this time, an angle cutting work of the discharge opening is carried out and an ablation work is also carried out slightly around the discharge opening [Fig. (c)]. After the imaging irradiation work of laser beam and piercing, by the angle cutting work through reflection beam, a nozzle orifice having no angle on its discharge opening can be made with excellent jetting out stability.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-210858

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/135				
B 2 3 K 26/00	3 3 0	7425-4E		
		9012-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-24852

(22)出願日 平成5年(1993)1月19日

(71)出願人 00006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 稲田 俊生

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 亀井 稔人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 大垣 傑

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドのノズル製造方法

(57)【要約】

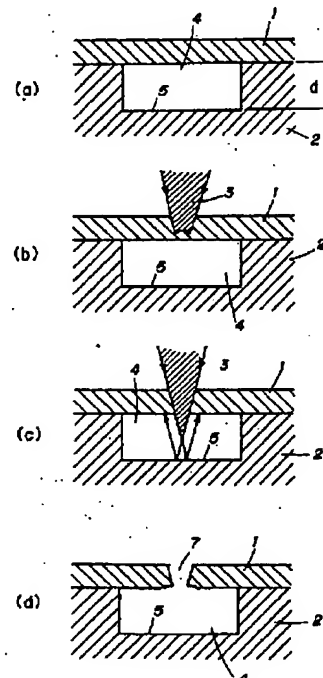
【目的】 量産対応可能なノズル穴加工及び吐出口の角取り加工をレーザー加工により実施する。

【構成】 ノズル穴加工部材1をノズル材設置ステージ2にエア吸引等を利用して固定する。ノズル穴加工部材1のノズル穴加工位置の背後には隙間4があり、その間隔dだけ下がった所にレーザー光反射面5がある(図

(a))。ノズル穴加工位置にレーザー光3を結像照射し、アブレーション加工を行い、貫通穴7を形成する(図(b))。

貫通後、レーザー光はレーザー光反射面5にて反射し、ノズル穴加工部材1の裏面を照射し、アブレーション加工を行う。この時、吐出口の角を取り、吐出口周辺もわずかにアブレーション加工する(図(c))。

レーザー光の結像照射加工と貫通後、反射光の角取り加工によって、吐出口に角のない噴射安定性に優れたノズル穴ができあがる(図(d))。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を噴射させることにより、情報を印刷するインクジェットヘッドのノズル製造方法において、ノズル穴加工をレーザ加工にて行い、ノズル穴加工部材の背後にレーザ光反射面を隙間を設けて設置することを特徴とするインクジェットヘッドのノズル製造方法。

【請求項2】 前記レーザ光反射面を光拡散面とすることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドのノズル製造方法。

【請求項3】 前記レーザ光反射面を曲面とすることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドのノズル製造方法。

【請求項4】 前記ノズル穴加工部材と前記レーザ光反射面との隙間間隔を任意に変えられることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドのノズル製造方法。

【請求項5】 インク滴を噴射させることにより、情報を印刷するインクジェットヘッドのノズル製造方法において、ノズル穴加工をレーザ加工にて行い、ノズル穴加工部材の背後にレーザ光透過部材およびレーザ光反射面を設置することを特徴とするインクジェットヘッドのノズル製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェットヘッドのノズル製造方法に関し、より詳細には、インク中において圧力波を発生させ、ノズル開口からインクを吐出させて印字を行うインクジェットヘッドのノズル製造方法に関する。

【0002】本発明に係る従来技術を記載した公知文献としては、例えば、特開平4-39053号公報に「ノズルの製造方法」が提案されている。この公報のものは、ノズルの大きさ、形状、精度等を最適に設定でき、特殊なプロセスを用いることなく、大量に、安価にノズルを製造するために、パンチとダイとを用いてノズルをプレス打ち抜きで加工するものである。しかしながら、穴加工後のバリ除去工程を必要とし、検査とともに管理が大変であるという問題点があった。

【0003】

【従来技術】図8は、従来のインクジェット記録装置のインクジェットヘッドの構成図で、図(a)は構成要素を示す斜視図、図(b)は流路板の裏面を示す斜視図、図(c)は各構成要素を一体に接合したときの斜視図で、図中、21は流路板、22はノズルプレート、23はノズル、24は隔壁、25は加圧室、26はインク室、27はインク供給口、28は圧電体、29は仕切スリット、30は歪部、31は充填剤、32は基板である。

【0004】図8において、流路板21には、インク供

給口27よりインクの供給を受けてインクを収容するインク室26が、図(b)に示すごとく、裏面に凹部として設けられており、更に、該インク室26に連通して隔壁24により区画されてインクの流路となり、加圧によりインク内に圧力波を発生させる加圧室25が複数平行して設けられている。流路板21には、圧電体28と基板32とが順に接合され、圧電体28には加圧室25に対応してインクを加圧する歪部30が設けられている。歪部30は仕切スリット29により区画され、該仕切スリット29内には弾性のある軟質な充填剤31が充填されている。流路板21の加圧室25のノズル側25aには、加圧室25に対応したノズル23を有するノズルプレート22が接合され、図(c)に示す如く、一体構成されている。歪部30に画像情報に基づく信号が印加されると、加圧室25内は体積変化して圧力波を発生し、ノズルよりインク液を噴射する。

【0005】図9(a)～(e)は、上述のごときインクジェットヘッドにおいて、ノズルが従来の点対称断面形状(円状)である場合のインク滴噴射の様子を示す図で、図(a)はノズルプレート40に形成されたノズル口形状41が円形であることを示している。図(b)はインク42の吐出の様子、図(c)はインク42の吐出と引き込みが同時に起こっている様子、図(d)は引き込みが最大となっている時の様子、図(e)はメニスカスが平常状態に戻った様子を示す。

【0006】図10(a)～(e)は、インク滴噴射の不具合の様子を示す図である。基本的な表示は、図9のものと同様である。図(b)に示すように、機械的振動やゴミ等の原因でサテライト滴の曲がりや吐出口からインクのあふれが生じ、ノズル近傍に液だまり43ができてい

る。液だまり43は、図(c)に示すように、メニスカス引き込みの際、負圧にてノズル内に引き込まれる。吐出口が角ばっている場合、引き込まれた液だまり43は空気を抱き込み、結果として流路内部に気泡44を形成しやすくなる。該気泡44が繰り返して発生してしまった場合、吐出力や安定性は低下し、最悪の場合には噴射不能となってしまう。また、前記公報の場合、パンチによるバリを生じ、そのバリを除去するものであるが、この場合、吐出口の角(エッジ)の管理は不可能に近い。

【0007】図11(a)～(e)は、図10における不具合を解決した場合のインク滴噴射の様子を示す図である。基本的な表示は、図9及び10と同様である。図10との違いは、ノズル吐出口の角を取っていることである。図10と同様に、図(b)に示すように、ノズル近傍に液だまり43ができてい

る。該液だまり43は、図(c)に示すように、メニスカス引き込みの際、負圧にてノズル内に引き込まれる。図11の場合、吐出口の角は取られており、液だまり43は壁面に沿ってノズル内に引き込まれる。その結果として、図10に比べて流路

内部に気泡を形成しにくくなる。しかし、このような従来の加工方法では、上記吐出口の角を取ることは困難であり、マイクロドリル等を使用したとしても量産性に劣っていた。

【0008】

【目的】本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、量産対応可能なノズル穴加工および吐出口の角取り加工をレーザ加工によりノズル穴を貫通させ、貫通後のレーザ光を反射させ、吐出口の角取り加工に利用するようにしたインクジェットヘッドのノズル製造方法を

【0009】

【構成】本発明は、上記目的を達成するために、(1)インク滴を噴射させることにより、情報を印刷するインクジェットヘッドのノズル製造方法において、ノズル穴加工をレーザ加工にて行い、ノズル穴加工部材の背後にレーザ光反射面を隙間を設けて設置すること、更には、(2)前記レーザ光反射面を光拡散面とすること、更には、(3)前記レーザ光反射面を曲面とすること、更には、(4)前記ノズル穴加工部材と前記レーザ光反射面との隙間間隔を任意に変えられること、或いは、(5)インク滴を噴射させることにより、情報を印刷するインクジェットヘッドのノズル製造方法において、ノズル穴加工をレーザ加工にて行い、ノズル穴加工部材の背後にレーザ光透過部材およびレーザ光反射面を設置すること、更には、(6)前記(5)において、前記レーザ光反射面を光拡散面とすること、更には、(7)前記(5)において、前記レーザ光反射面を曲面とすることを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

【0010】図1(a)～(d)は、本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の一実施例(実施例1)を説明するための図で、図中、1はノズル穴加工部材、2はノズル材設置ステージ、3はレーザ光、4は隙間、5はレーザ光反射面、7は貫通穴である。図(a)において、樹脂フィルム等からなるノズル穴加工部材1をノズル材設置ステージ2にエア吸引等を利用して固定する。ノズル穴加工部材1のノズル穴加工位置の背後(下部)には隙間4があり、隙間4の間隔dだけ下がった所にレーザ光反射面5がある。図(b)において、ノズル穴加工位置に(エキシマ)レーザ光3を結像照射し、アブレーション加工を行い、貫通穴7を形成する。図(c)において、貫通後(エキシマ)レーザ光は、レーザ光反射面5にて反射し、ノズル穴加工部材1の裏面を照射し、アブレーション加工を行う。この時、貫通穴7の出口、すなわち吐出口の角を取り、吐出口周辺もわずかにアブレーション加工する。また、1の素材の種類によってはノズル口周辺は粗面化されて濡れ易くなる。図(d)において、レーザ光の結像照射加工と貫通後反射光の角取り加工によって、吐出口に角のない噴射安定

性に優れたノズル穴ができあがる。また、素材によっては、ノズル口周辺が粗面化されて濡れ易くなり、液だまりを拡散させ、さらに安定性に寄与する。

【0011】図2(a)～(d)は、本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の他の実施例(実施例2)を示す図で、図中の参照番号は図1と同様である。図1に示す実施例との差は、レーザ光反射面5を粗くして光拡散面としていることである。他の構成は第1の実施例と同様である。レーザ光反射面5を光拡散面とすることにより、間隔dを小さくすることができ、吐出口周辺への偏りの少ない照射が可能となる。

【0012】図3(a)～(d)は、本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例(実施例3)を示す図で、図中の参照番号は図1と同様である。図1に示す実施例との差は、レーザ光反射面5を曲面としたことである。他の構成は第1の実施例と同様である。レーザ光反射面5を曲面とすることにより、反射光の照射領域や強度分布に関する自由度が増す。なお、図3においては、曲面を凸面としたが、凹面としてもよい。

【0013】図4(a)～(d)は、本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例(実施例4)を示す図で、図中の参照番号は図1と同様である。図1に示す実施例との差は、隙間4の間隔dを任意に変えられるようにしたことである。レーザ光反射面5はステージ可動部6によって上下する。その結果、隙間4の間隔dは任意に変えられる。他の構成は第1の実施例と同様である。間隔dを任意に変えられるので、反射光の照射領域を任意に変えられる。すなわち、間隔dを小さくすれば照射領域も小さくなり、強いアブレーション加工となる。逆に、間隔dを大きくすれば照射領域も広くなり、弱いアブレーション加工となる。間隔dを小さくする場合、当然間隔d=0も含まれる。この場合、レーザ反射面は粗面あるいは曲面であってもよい。

【0014】図5(a)～(d)は、本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例(実施例5)を示す図で、図中、11はノズル穴加工部材、12はノズル材設置ステージ、13はレーザ光、14はレーザ光透過部材、15はレーザ光反射面、17は貫通穴である。前述した実施例1～実施例4のものと異なるのは、レーザ光透過部材14及びレーザ光反射面15をノズル穴加工部材11の背後に設けた点である。レーザ光透過部材14は、石英等、エキシマレーザ発振波長を透過する材料からなり、加工背後の領域のみ、または全面に設ける。レーザ光反射面15は、加工に使用する波長に対して高反射率を持つもので、誘電体膜や金属膜などからなる。その他の製造方法の工程は、図1の実施例と同様である。以下、図6(a)～(d)に示す実施例6は、図1と図5の差異と同様の差異を有し、図2に示す実施例2に対応している。また、図7(a)～

5

(d)に示す実施例7は、図1と図5の差異と同様の差異を有し、かつレーザ光反射面15の曲面を凹面にしたものである。なお、図7においては曲面を凹面としたが、凸面としてもよい。

【0015】

【効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1)請求項1～5のノズル製造方法においては、吐出口の角取り加工が可能となり、流路内に気泡を引き込みにくくなり、噴射安定性が向上する。

(2)さらに請求項2のノズル製造方法においては、吐出口周辺への偏りの少ない反射光照射が可能となり、反射面傾き等の影響を受けにくい、安定した吐出口近傍のアブレーションが可能となる。

(3)さらに請求項3のノズル製造方法においては、反射光の照射領域や強度分布に関する自由度が増すので、非対称照射等、設計思想に応じた吐出口近傍のアブレーション加工が可能となる。

(4)さらに請求項4のノズル製造方法においては、反射光の照射領域や強度分布を任意に変えられるので、作業性の高い吐出口近傍のアブレーション加工が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の一実施例を説明するための図である。

6

【図2】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の他の実施例を示す図である。

【図3】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例を示す図である。

【図4】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例を示す図である。

【図5】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例を示す図である。

【図6】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例を示す図である。

【図7】 本発明によるインクジェットヘッドのノズル製造方法の更に他の実施例を示す図である。

【図8】 従来のインクジェットヘッドの構成図である。

【図9】 従来のインク滴噴射の様子(その1)を示す図である。

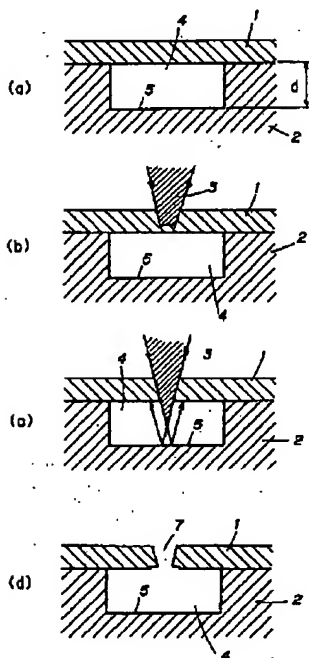
【図10】 従来のインク滴噴射の様子(その2)を示す図である。

【図11】 本発明のインク滴噴射の様子(その3)を示す図である。

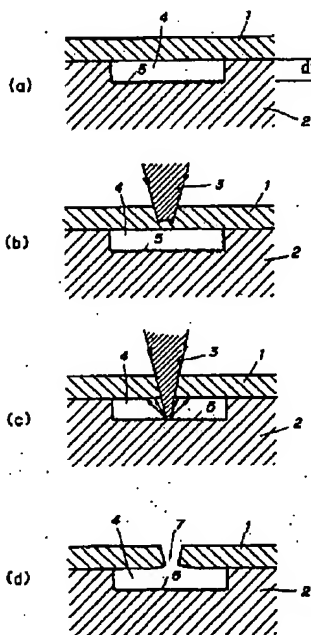
【符号の説明】

1…ノズル穴加工部材、2…ノズル材設置ステージ、3…レーザ光、4…隙間、5…レーザ光反射面、7…貫通穴。

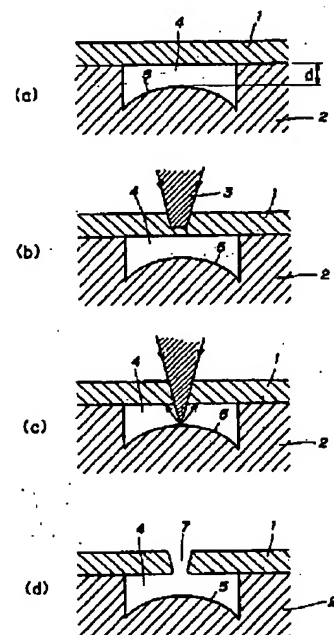
【図1】



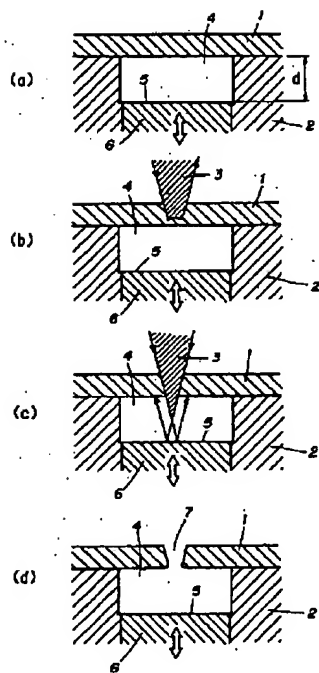
【図2】



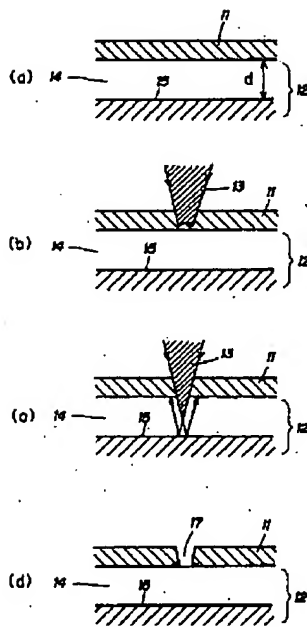
【図3】



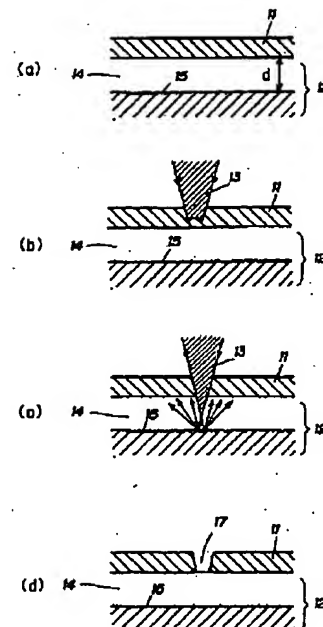
【図4】



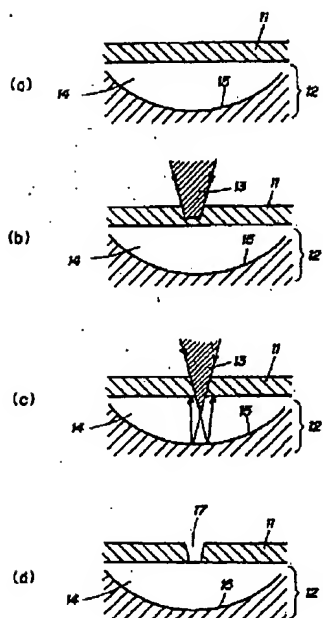
【図5】



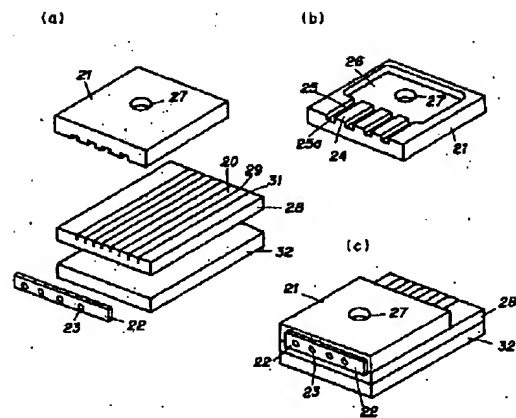
【図6】



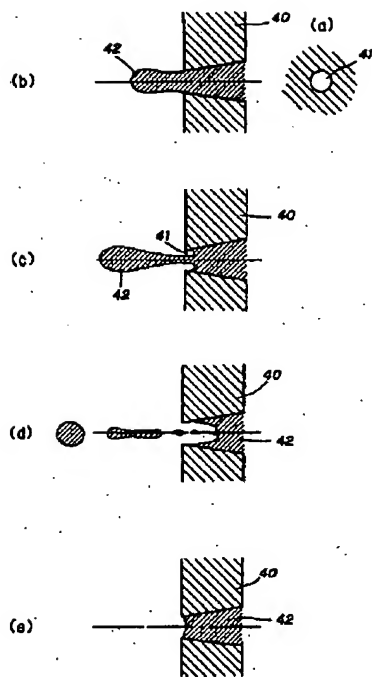
【図7】



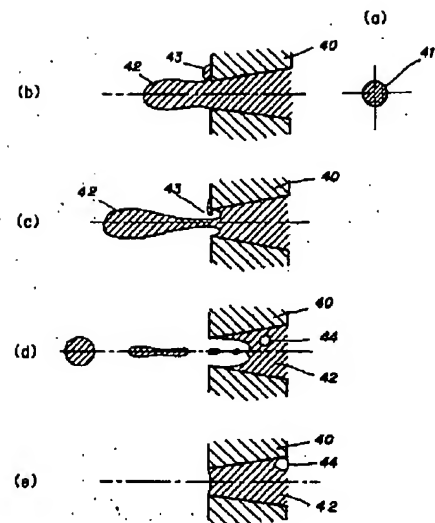
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

